PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-202354
(43)Date of publication of application : 04.08.1998

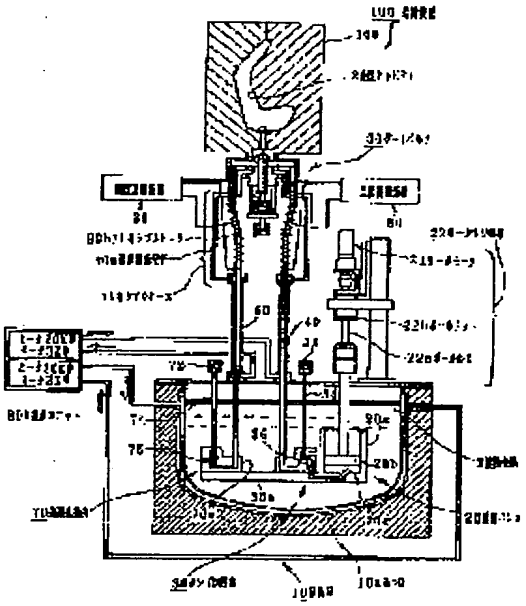
(51)Int.Cl. B22D 17/32
// B22D 17/02

(21)Application number : 09-010834
(22)Date of filing : 24.01.1997

(71)Applicant : UBE IND LTD
(72)Inventor : MIZUNAGA YASUO
MITSUYOSHI HIROAKI

(54) INJECTION CONTROL METHOD AND INJECTION CONTROL DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out the casting with good reproducibility by a simple control and to obtain a high quality formed product by supervising torque variation of a servo motor, detecting the completion of filling into a cavity in a die, executing the toque control of the servo motor after completing the filling and controlling the pressurizing force to the molten metal.
SOLUTION: A valve body 36 of a pump switching valve 30 is raised to the upper limit and a piston 20b of a molten metal supplying pump 20 is lowered and the molten metal in a cylinder 20a is filled into the cavity in the die through a supplying piping 40 and a gate value 50. After completing the filling, the torque control of the servo motor 21 is executed for a fixed time to control the pressurizing force of the molten metal. After detecting the completion of filling, the servo motor 21 is changed over from a speed control to the torque control to control the injection pressure into arbitrarily changeable and good repeatable. By this method, the rising of molten metal surface in the cavity in the die can be controlled to little entrapment of the air and with good reproducibility and the uniform, stable and good formed product can be produced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer.So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] It is the injection control method of injecting molten metal to a cavity. the metal mold of forming equipments, such as a die-casting machine, -- with the holding furnace of molten metal The injection pump which drives with a servo motor through a ball screw, and discharges molten metal from this holding furnace, the metal mold of the molten metal discharged from this injection pump -- with th gate valve which controls a free passage and interception into a cavity it has the duct which connects this gate valve with this injection pump, and this gate valve is opened for free passage -- making -- thi -- metal mold, in case molten metal is injected to a cavity In order to control the injection speed to a cavity, speed control of the aforementioned servo motor is performed. this -- metal mold -- until molte metal is full to a cavity -- the metal mold of molten metal -- torque change of this servo motor -- supervising -- this -- metal mold -- the injection control method which the completion of restoration t a cavity is detected, and the torque control of this servo motor is performed after this completion of restoration, and controlled the welding pressure to molten metal
[Claim 2] the metal mold of forming equipments, such as a die-casting machine characterized by providing the following, -- the injection control unit which injects molten metal to a cavity The holding furnace of molten metal. The injection pump which drives with a servo motor through a ball screw, and discharges molten metal from this holding furnace. the metal mold of the molten metal discharged from this injection pump -- the gate valve which controls a free passage and interception into a cavity The control unit which manages control of the duct which connects this gate valve with this injection pump, and this gate valve and this servo motor, and performs temperature management of molten metal in the aforementioned holding furnace.

[Translation done.]

INJECTION CONTROL METHOD AND INJECTION CONTROL DEVICE

Patent Number: JP10202354
Publication date: 1998-08-04
Inventor(s): MIZUNAGA YASUO; MITSUYOSHI HIROAKI
Applicant(s): UBE IND LTD
Requested Patent: ☐ JP10202354
Application Number: JP19970010834 19970124
Priority Number(s):
IPC Classification: B22D17/32
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out the casting with good reproducibility by a simple control and to obtain a high quality formed product by supervising torque variation of a servo motor, detecting the completion of filling into a cavity in a die, executing the toque control of the servo motor after completing the filling and controlling the pressurizing force to the molten metal.
SOLUTION: A valve body 36 of a pump switching valve 30 is raised to the upper limit and a piston 20b of a molten metal supplying pump 20 is lowered and the molten metal in a cylinder 20a is filled into the cavity in the die through a supplying piping 40 and a gate value 50. After completing the filling, the torque control of the servo motor 21 is executed for a fixed time to control the pressurizing force of the molten metal. After detecting the completion of filling, the servo motor 21 is changed over from a speed control to the torque control to control the injection pressure into arbitrarily changeable and good repeatable. By this method, the rising of molten metal surface in the cavity in the die can be controlled to little entrapment of the air and with good reproducibility and the uniform, stable and good formed product can be produced.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開平10－202354

(43)公開日　平成10年(1998)８月４日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	ＦＩ	
Ｂ２２Ｄ　17/32		Ｂ２２Ｄ　17/32	Ｂ
			Ｈ
// Ｂ２２Ｄ　17/02		17/02	Ｂ

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　（全７頁）

(21)出願番号　特願平9－10834

(22)出願日　平成９年(1997)１月24日

(71)出願人　000000206
宇部興産株式会社
山口県宇部市西本町１丁目12番32号

(72)発明者　水永　康雄
山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地
宇部興産株式会社機械・エンジニアリング
事業本部内

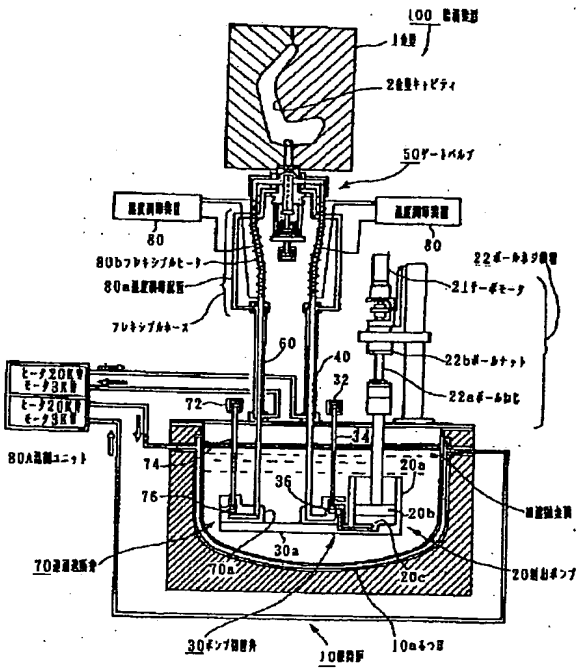
(72)発明者　三吉　博晃
山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地
宇部興産株式会社機械・エンジニアリング
事業本部内

(54)【発明の名称】　射出制御方法および射出制御装置

(57)【要約】

【課題】　煩雑な制御をすることなく比較的簡単な制御で、広範囲の金型において、安価に高品質の金属あるいは合金の成形品を得ることができる射出制御方法および射出制御装置を提供する。

【解決手段】　ダイカストマシンなどの成形装置の金型キャビティへ溶融金属を射出する射出制御方法であって、溶融金属の保持炉と、ボールネジを介してサーボモータで駆動され溶融金属を該保持炉から排出する射出ポンプと、該射出ポンプから排出された溶融金属の金型キャビティ内への連通・遮断を制御するゲートバルブと、該射出ポンプと該ゲートバルブを連結する管路を備えており、該ゲートバルブを連通させ該金型キャビティへ溶融金属を射出する際、該金型キャビティへ溶融金属が充満されるまでは溶融金属の金型キャビティへの射出速度を制御するため前記サーボモータの速度制御を行ない、該サーボモータのトルク変動を監視して該金型キャビティへの充填完了を検知し、該充填完了以降は、該サーボモータのトルク制御を行なって溶融金属への加圧力を制御するようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　ダイカストマシンなどの成形装置の金型キャビティへ溶融金属を射出する射出制御方法であって、

溶融金属の保持炉と、ボールネジを介してサーボモータで駆動され溶融金属を該保持炉から排出する射出ポンプと、該射出ポンプから排出された溶融金属の金型キャビティ内への連通・遮断を制御するゲートバルブと、該射出ポンプと該ゲートバルブを連結する管路を備えており、

該ゲートバルブを連通させ該金型キャビティへ溶融金属を射出する際、該金型キャビティへ溶融金属が充満されるまでは溶融金属の金型キャビティへの射出速度を制御するため前記サーボモータの速度制御を行ない、

該サーボモータのトルク変動を監視して該金型キャビティへの充填完了を検知し、

該充填完了以降は、該サーボモータのトルク制御を行なって溶融金属への加圧力を制御するようにした射出制御方法。

【請求項２】　ダイカストマシンなどの成形装置の金型キャビティへ溶融金属を射出する射出制御装置であって、

溶融金属の保持炉と、ボールネジを介してサーボモータで駆動され溶融金属を該保持炉から排出する射出ポンプと、該射出ポンプから排出された溶融金属の金型キャビティ内への連通・遮断を制御するゲートバルブと、該射出ポンプと該ゲートバルブを連結する管路と、該ゲートバルブと該サーボモータの制御を司り、かつ、前記保持炉内に溶融金属の温度管理を行なう制御装置を備えた射出制御装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイカストマシン、または、樹脂の射出成形に用いられる金属中子を備えた成形装置に使用される溶融金属の射出制御方法および射出制御装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】従来、アルミニウム合金やマグネシウム合金等の溶融金属を、ダイカストマシンなどの成形装置の金型キャビティへ射出するには、密閉された系で溶融金属の保持炉から成形装置の金型キャビティ内に供給される場合がある。このとき、保持炉から金型キャビティへ至る溶融金属の管路は一系統であり、金型キャビティへの接続部にはノズルと呼ばれる機器が設けられており、ノズルを通じて溶融金属は金型キャビティ内へ充填されていた。また、これらの従来の保持炉では、保持炉から金型キャビティへ溶融金属を供給する方法は、保持炉内に備えられた油圧シリンダで射出ポンプを駆動していた。

【０００３】

2

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように、油圧シリンダで射出ポンプを駆動して保持炉内の溶融金属を金型キャビティへ供給する方法では、油圧シリンダのピストンロッド前進速度の変速段数に制約が生じるばかりでなく、変速の応答性や昇圧時間、圧力の設定段数などに関し制御性が悪く、再現性の高い射出制御の達成が困難であった。

【０００４】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、本発明においては、第１の発明では、ダイカストマシンなどの成形装置の金型キャビティへ溶融金属を射出する射出制御方法であって、溶融金属の保持炉と、ボールネジを介してサーボモータで駆動され溶融金属を該保持炉から排出する射出ポンプと、該射出ポンプから排出された溶融金属の金型キャビティ内への連通・遮断を制御するゲートバルブと、該射出ポンプと該ゲートバルブを連結する管路を備えており、該ゲートバルブを連通させ該金型キャビティへ溶融金属を射出する際、該金型キャビティへ溶融金属が充満されるまでは溶融金属の金型キャビティへの射出速度を制御するため前記サーボモータの速度制御を行ない、該サーボモータのトルク変動を監視して該金型キャビティへの充填完了を検知し、該充填完了以降は、該サーボモータのトルク制御を行なって溶融金属への加圧力を制御するようにした。

【０００５】また、第２の発明では、ダイカストマシンなどの成形装置の金型キャビティへ溶融金属を射出する射出制御装置であって、溶融金属の保持炉と、ボールネジを介してサーボモータで駆動され溶融金属を該保持炉から排出する射出ポンプと、該射出ポンプから排出された溶融金属の金型キャビティ内への連通・遮断を制御するゲートバルブと、該射出ポンプと該ゲートバルブを連結する管路と、該ゲートバルブと該サーボモータの制御を司り、かつ、前記保持炉内に溶融金属の温度管理を行なう制御装置を備えた構成とした。

【０００６】

【発明の実施の形態】本発明の射出制御方法や射出制御装置では、油圧シリンダに代えて、制御性のよい電動サーボモータで射出ポンプを駆動するようにしたから、金型キャビティ形状に応じて射出速度を任意に変更することが容易で、空気の巻き込みが少ない金型キャビティ内の湯面上昇を再現性よく制御することが可能となる。また、金型キャビティへの溶融金属の充填完了をサーボモータへ作用する負荷トルクにて検知するが可能となる。そして、充填完了検知後は、サーボモータを速度制御からトルク制御に切替え、射出圧力を所望の圧力に任意に設定可能で、かつ、再現性も非常によいから、均質な安定した良好な成形品を生産できる。このように、本発明では、射出速度および射出圧力に関して、油圧駆動や空気圧駆動方式に比べて非常に再現性よく鋳造が可能となり、品質差が少なくバラツキの無い高品質の鋳造品を得

ることができる。

【０００７】

【実施例】以下図面に基づいて本発明の実施例の詳細について説明する。図１～図４はいずれも本発明の実施例に係り、図１は射出制御装置（給湯装置）の全体構成図、図２は射出制御装置に制御系統図、図３はゲートバルブの油圧回路図、図４はゲートバルブの動作説明図である。

【０００８】図１、図２に示すように、射出制御装置（給湯装置）１００は、溶融金属Ｍを貯溜し保持する保持炉１０と保持炉１０内に浸漬された射出ポンプ（給湯ポンプ）２０およびポンプ切替弁３０と溶融金属Ｍの供給ラインとなる供給管路４０と溶融金属Ｍの連通・遮断を制御するゲートバルブ５０とゲートバルブ５０から保持炉１０へ溶融金属Ｍを戻す戻り管路６０と保持炉１０内に浸漬された戻り管路用の連通遮断弁７０と供給管路４０および戻り管路６０を保温する温度調節装置８０と保持炉１０や上述の管路４０、６０を保温する温調ユニット８０Ａならびに制御装置２００とで構成される。

【０００９】保持炉１０は、金属容器に溶融金属を貯溜し、上部の開口部を被覆したうえ熱媒体で周囲を加熱保温するようになっており、給湯ポンプ２０は、この保持炉１０内の溶融金属に浸漬されて配置され、上方が開口され下端面が密閉された筒状のシリンダ２０ａ内にピストン２０ｂがサーボモータ２１とボールねじ２２ａを介して上下方向摺動自在に配設され、シリンダ２０ａの下端面の穿設された透孔２０ｃはポンプ切替弁３０に接続される。ポンプ切替弁３０は、保持炉１０に連通するポートと前記透孔２０ｃに接続するポートと供給管路４０へ連通するポートを有するボデイ３０ａの内部に、流体圧シリンダ３２の作動により上下方向に昇降する弁棒３４の下端の弁体３６を昇降してこれらの各ポートを連通遮断するよう構成されたものである。

【００１０】ポンプ切替弁３０のボデイ３０ａのポートのひとつに接続された供給管路４０は、固定配管とこれに接続されるフレキシブル管を経由してゲートバルブ５０に連絡される。ゲートバルブ５０は、図３に示すように、円柱状のバルブ本体５１の内部の透孔に、加圧シリンダ５０ｂのピストンロッドの連結された加圧プランジャ５０ａが嵌装され軸方向に摺動自在に形成され、一方、バルブ本体５１に連結されたドッキングシリンダ５２の作動によってゲートバルブ５０全体が前進（上昇方向）あるいは後退（下降方向）できるように構成されている。そして、バルブ本体５１上部の側面に左右一対の開口部が設けられ、それぞれ供給管路４０と戻り管路６０に接続されている。

【００１１】一方、ゲートバルブ５０のもうひとつの開口部には、フレキシブル管とこれに接続された固定配管からなる溶融金属に戻り管路６０が接続され、保持炉１０内に浸漬された連通遮断弁７０を経由して保持炉１０内の溶融金属に連通している。ゲートバルブ５０には温調ユニット８０Ａによって供給される熱媒体が通過する温度調節配管８０ａが備えられる。ゲートバルブ５０は、図３に示す油圧回路によって制御される。連通遮断弁７０は、上述したポンプ切替弁３０と同様に、ボデイ３０ａに固設されたボデイ７０ａ内に戻り管路６０に接続されるポートと保持炉内の溶融金属に連通するポートを穿設し、その途中に流体圧シリンダ７２の作動により上下方向に昇降する弁棒７４の下端の弁体７６を昇降してこのポートを連通遮断するよう構成されている。また、供給管路４０や戻り管路６０は、固定配管は内部に溶融金属を通し外側を熱媒体を通過させる二重管とし、二重管とするには困難なフレキシブル管は単管としたままその外側をフレキシブルヒータ８０ｂで加熱保温する。なお、流体圧シリンダ３２と流体圧シリンダ７２は、通常は油圧シリンダよりも空気圧シリンダを使用する。

【００１２】一方、制御装置２００は、パーソナルコンピュータで形成されたコントローラ２１０と、コントローラ２１０とサーボモータ２１との中間に接続されたコンバータ２２０ａ、カウンタボード２２０ｂ、ＰＩＯボード２２０ｃおよびサーボアンプ２２０と、コントローラ２１０～ゲートバルブ５０間ならびにコントローラ２１０～温度調節装置８０間に配設されたＡＤコンバータ２３０、複数個のトランスミッタ２３０ａ、熱電対２４０とで構成され、サーボモータ２１やゲートバルブ５０に操作指令を発振して制御するとともに、溶融金属Ｍの温度管理を司る。

【００１３】図３は、ゲートバルブ５０を駆動操作する油圧系統図で、加圧プランジャ５０ａの動作用の加圧シリンダ５０ｂとゲートバルブ５０の全体を昇降させるドッキングシリンダ５２の両方に、それぞれ流量調整弁５４ａ、５４ｂ、電磁弁５６ａ、５６ｂ、減圧弁５８ａ、５８ｂを介して油圧源５９および油タンク５９ａが油圧配管で接続される。

【００１４】このように構成された本発明の給湯装置１００の作動について、図１～図４を参照しながら、以下に順を追って説明する。

①まず、ポンプ切替弁３０内の弁体３６を下降限まで下げ、供給管路４０のポートを閉じ保持炉内と透孔２０ｃを繋ぐポートを開いてから、サーボモータ２１を駆動してボールネジ機構２２を介して射出ポンプ（給湯ポンプ）２０のピストン２０ｂを上昇させてシリンダ２０ａ内に規定量の溶融金属Ｍを吸引し取り込む。このとき、連通遮断弁７０も弁体７６を下降限まで下げ、戻り管路６０と保持炉１０内の連通を遮断しておく。

【００１５】②次に、ゲートバルブ５０を金型方向に前進させ、ゲートバルブ５０の先端（上端）を金型キャビティ２のランナ部へ押圧し、金型１にゲートバルブ５０を密着させる（この工程が、図４のドッキング工程であ

る）。
③ゲートバルブ５０の加圧プランジャ５０ａを後退させる。
④ポンプ切替弁３０の弁体３６を上昇限まで上げ、給湯ポンプ２０のピストン２０ｂを下げてシリンダ２０ａ内の溶融金属Ｍを供給管路４０ならびにゲートバルブ５０を経由して金型キャビティ内へ充填する（図４の射出工程）。
⑤充填完了後は一定時間サーボモータ２１のトルク制御を行ない溶融金属の加圧力を制御する（図４の保圧工程）。
【００１６】⑥金型キャビティのランナ部の未凝固金属を回収する方法は、ゲートバルブ５０が保持炉湯面より高い場合（図１の場合）には、ポンプ切替弁３０を閉状態（弁体３６下降）にし連通遮断弁７０を連通状態（弁体７６上昇）にしたまま、加圧プランジャ５０ａを下げ、ランナ部の未凝固金属を戻り管路６０で自重による自然落下させて保持炉１０内へ戻す（図４の未凝固金属回収工程）。
【００１７】⑦ゲートバルブ５０が保持炉湯面より低い場合における金型キャビティのランナ部の未凝固金属を回収する方法は、連通遮断弁７０を閉じ、ポンプ切替弁３０の弁体３６を上昇させて供給管路４０と給湯ポンプ２０を連通し、加圧プランジャ５０ａを下げてピストン２０ｂを上昇して供給管路４０に吸引力を働かせて供給管路４０を通じて保持炉１０内へ戻す（図４の未凝固金属回収工程）。
【００１８】⑧１回のショットが完了し、金型を開いて製品を取り出したり、次ショットのための離型剤塗布などの待時間にも、溶融金属きＭを循環させたいときには、ゲートバルブ５０を金型から後退退避させてから、加圧プランジャ５０ａを前進位置に保持して、溶融金属Ｍを供給管路４０→ゲートバルブ５０→戻り管路６０の順に保持炉１０内へ流す。
⑨未凝固金属回収工程がタイマアウトした後は、ゲートバルブ５０の加圧プランジャ５０ａを前進限まで上昇させ、供給管路４０や戻り管路６０にある溶融金属Ｍがゲートバルブ５０より漏れ出さないようにする（図４のゲート遮断工程）。なお、⑧において、ピストン２０ｂが下降限に達して輸送能力がなくなったときには、溶融金属Ｍの循環を一時ストップして①と同様な手順により、ピストン２０ｂを上昇させてシリンダ２０ａ内に溶融金属Ｍを取り込む。
【００１９】以上説明したように、本発明では、射出ポンプ（給湯ポンプ）２０のピストン２０ｂの昇降を、油圧シリンダに代えて、制御性のよい電動サーボモータ２１で行なうようにしたから、金型キャビティ２の形状に応じて射出速度を任意に変更することが容易で、空気の巻き込みが少ない金型キャビティ内の湯面上昇を再現性よく制御することが可能となる。また、金型キャビティ２への溶融金属Ｍの充填完了をサーボモータ２１へ作用する負荷トルクを監視し検知することが可能となる。さらに、充填完了検知後は、サーボモータ２１を速度制御からトルク制御に切替え、射出圧力を所望の圧力に任意に可変可能で、かつ、再現性も非常によいから、均質な安定した良好な成形品を生産できる。このように、本発明では、射出速度および射出圧力に関して、油圧駆動や空気圧駆動方式に比べて非常に再現性よく鋳造が可能となり、品質差が少なくバラツキの無い高品質の鋳造品を得ることができる。また、ゲートバルブ５０によって給湯ポンプ２０から供給された溶融金属Ｍの金型キャビティ２内への連通・遮断を制御するため、金型キャビティ２内へ溶融金属Ｍを充填しない場合にはゲートバルブ５０を閉じることができるので、溶融金属Ｍは大気に晒されることが無い。また、管路内圧は配管抵抗により大気圧よりも高く保持することができ、ゲートバルブ５０のシール部分から空気が流入することもない。したがって、溶融金属Ｍが酸化されることはなく、金属の酸化による損耗、酸化物による摺動部分の損傷および中子の品質劣化等を最小に抑えることができる。
【００２０】また、金型内に溶融金属Ｍを充填しないときに、溶融金属Ｍを保持炉１０→ゲートバルブ５０→保持炉１０の順路で循環させるため、ゲートバルブ５０への管路４０、６０の保温設備は従来に比べて大幅に簡略化される。したがって、ゲートバルブ５０の金型への取付位置等の制約は大幅に緩和される。溶融金属Ｍを循環させていることにより、ヒータによる金属の過熱劣化も防止することができることになる。
【００２１】さらに、金型キャビティ内に溶融金属Ｍを充填しない場合には、ゲートバルブ５０を閉じることができ、溶融金属Ｍは大気に晒されることが無いため、ゲートバルブ５０と保持炉湯面との位置関係の制約が無く、従来行なっていた湯面変動を制御する必要も無くなる。
【００２２】
【発明の効果】以上述べたように、本発明の給湯装置においては、金型キャビティの形状に応じて射出速度を任意に変更することが容易で、空気の巻き込みが少ない金型キャビティ内の湯面上昇を再現性よく制御することが可能となる。また、金型キャビティへの溶融金属の充填完了をサーボモータへ作用する負荷トルクを監視し検知することができる。さらに、充填完了検知後は、サーボモータを速度制御からトルク制御に切替え、射出圧力を所望の圧力に任意に可変可能で、かつ、再現性も非常によいから、均質な安定した良好な成形品を生産できる。したがって、本発明では、射出速度および射出圧力に関して、油圧駆動や空気圧駆動方式に比べて非常に再現性よく鋳造が可能となり、品質差が少なくバラツキの無い高品質の鋳造品を得ることができる。よって、煩雑な制御をすることなく比較的簡単な制御で、広範囲の金型に

おいて、安価に高品質の低融点合金の成形品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例に係る射出制御装置（給湯装置）の全体構成図である。

【図２】本発明の実施例に係る射出制御装置に制御系統図である。

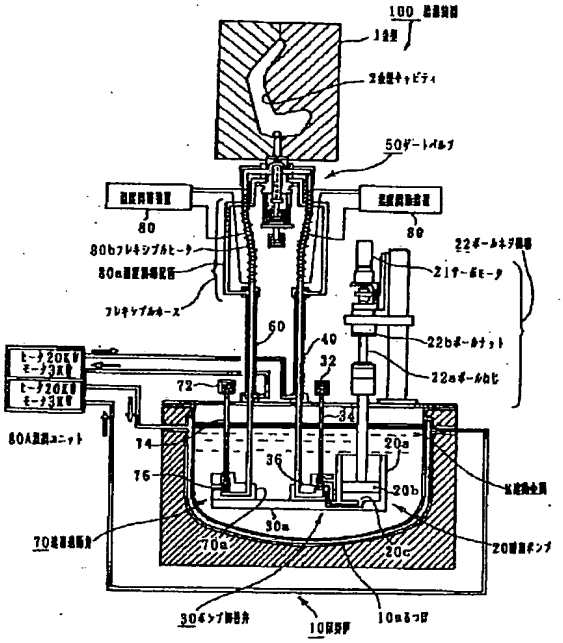
【図３】本発明の実施例に係る射出制御装置のゲートバルブの油圧回路図である。

【図４】本発明の実施例に係る射出制御装置のゲートバルブの動作説明図である。

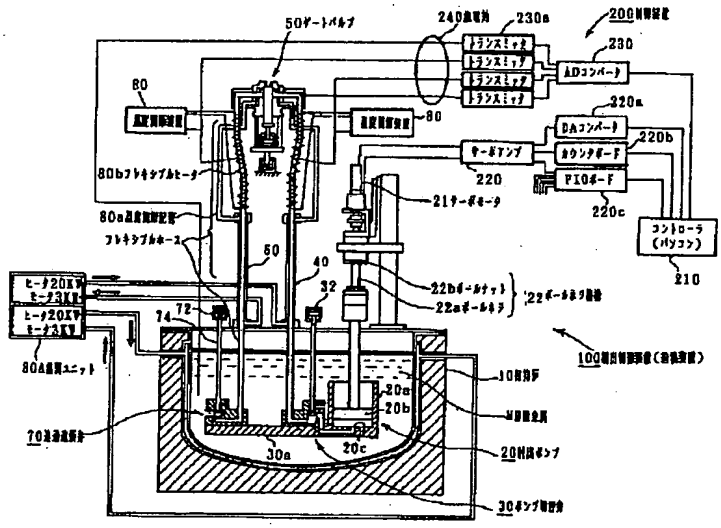
【符号の説明】

１　金型
２　金型キャビティ
１０　保持炉
１０ａ　るつぼ
２０　給湯ポンプ
２０ａ　シリンダ
２０ｂ　ピストン
２０ｃ　透孔
２１　サーボモータ
２２　ボールネジ機構
２２ａ　ボールねじ
２２ｂ　ボールナット
３０　ポンプ切替弁
３０ａ　ボディ
＊３２　流体圧シリンダ
３４　弁棒
３６　弁体
４０　供給管路
５０　ゲートバルブ
５０ａ　加圧プランジャ
５０ｂ　加圧シリンダ
５１　バルブ本体
５２　ドッキングシリンダ
５４ａ、５４ｂ　流量調整弁
５６ａ、５６ｂ　電磁弁
５８ａ、５８ｂ　減圧弁
５９　油圧源
５９ａ　油タンク
６０　戻り管路
７０　連通遮断弁
７２　流体圧シリンダ
７４　弁棒
７６　弁体
８０　温度調節装置
８０Ａ　温調ユニット
８０ａ　温度調節配管
８０ｂ　フレキシブルヒータ
１００　給湯装置
Ｍ　溶融金属
＊

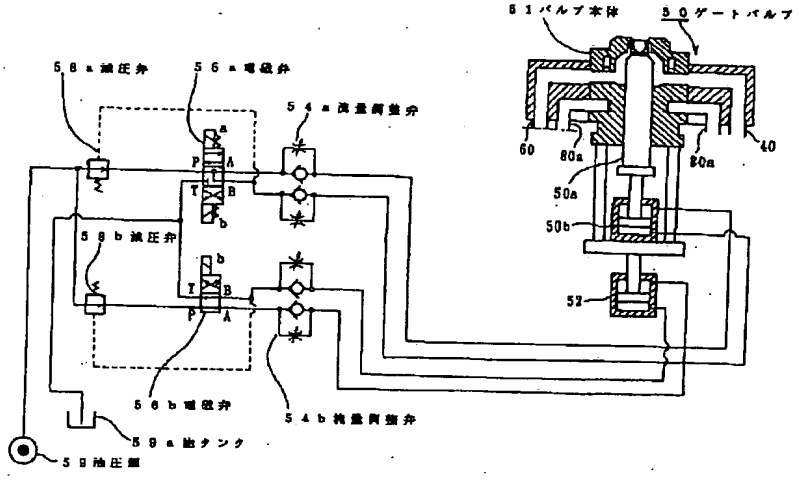
【図１】



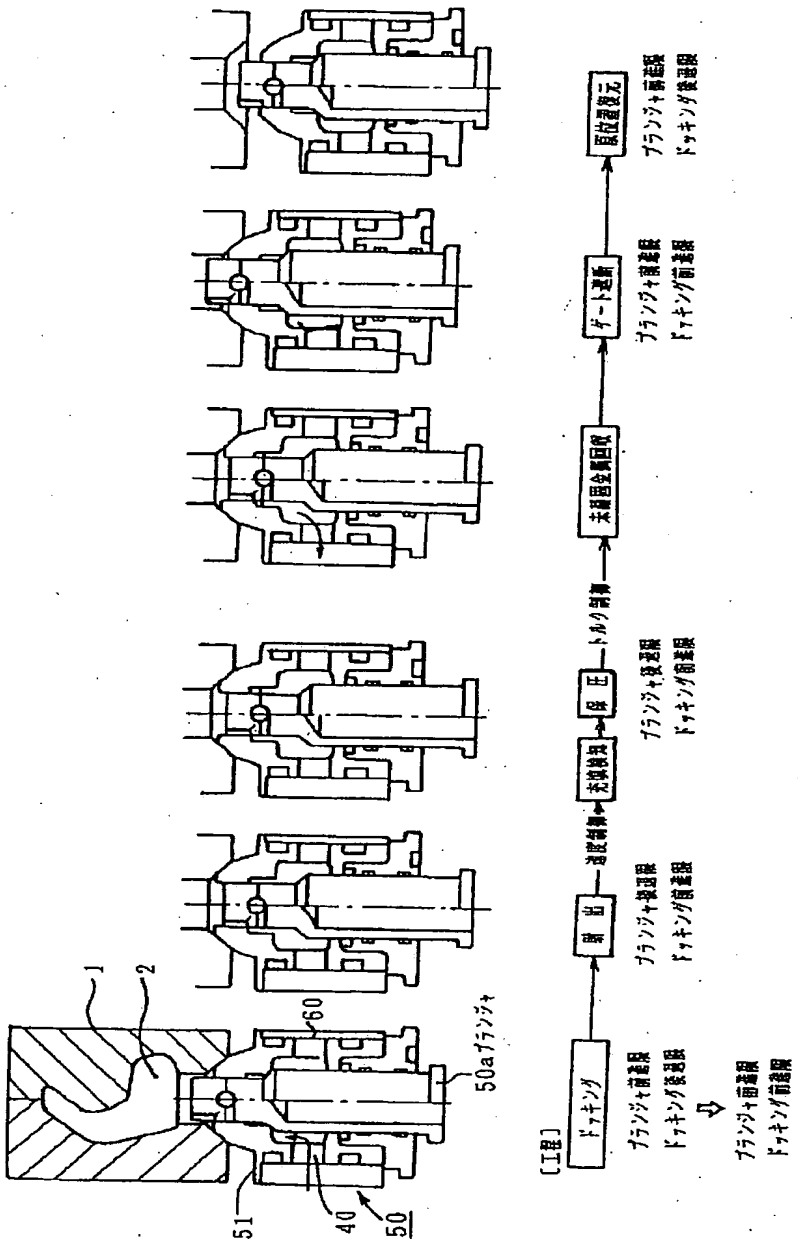
【図２】


50ゲートバルブ
240
230a
200
230
80
80
220a
220b
80bフレキシブルヒータ
220
21サーボモータ
220c
210
80aフレキシブルヒータ
50
40
32
22bボールナット
22aボールネジ
74
72
80A
10
20a
20b
70
30a
20c
20
30

【図３】


51バルブ本体
50ゲートバルブ
58a
56a
54a
60
80a
40
50a
50b
52
58b
56b
54b
59a
59

【図４】


1
2
60
50aプランジャ
51
40
50
[工程]
ドッキング
ブランジャ前進限
ドッキング後退限
⇩
ブランジャ前進限
ドッキング前進限
射出
速度制御
ブランジャ後退限
ドッキング前進限
充填切換
保圧
ブランジャ後退限
ドッキング前進限
トルク制御
主軸回転開始
ゲート遮断
ブランジャ前進限
ドッキング前進限
原位置復元
ブランジャ前進限
ドッキング後退限